



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Introdução

A produção mais limpa aplica a gestão ambiental, desde a aquisição da matéria-prima até a chegada ao cliente, até a logística reversa do produto. Foram aplicadas diversas estratégias preventivas, visando a minimização da produção de resíduos e emissões na fonte. Ao aplicar essa estratégia ambiental de produção mais limpa, o empreendimento alcança desenvolvimento sustentável e competitividade, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de toda a região em que está inserido.

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas do Senai, define produção mais limpa como “a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo” (USP,2018).

Os benefícios da implementação da produção mais limpa vão além de minimizar os impactos negativos ao meio ambiente, mas também reduzir os riscos à saúde ocupacional e o ganho econômico da organização. A produção mais limpa traz de volta às organizações a ideia de que os empresários devem ver o desperdício como desperdício de dinheiro, pois o desperdício de matéria-prima, o manuseio e o armazenamento geram custos e podem prejudicar a imagem e a reputação da empresa.

Para implantação da metodologia P+L deve-se seguir tais tarefas:

Tarefa 1:

A empresa KBD Soluções se compromete a seguir à risca a metodologia P+L. **O dono (Lucca Leal), diretor (Rodrigo Svaiter) e a alta gerência (Vitória Torres)** da empresa estão de acordo com a utilização de tal metodologia.



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

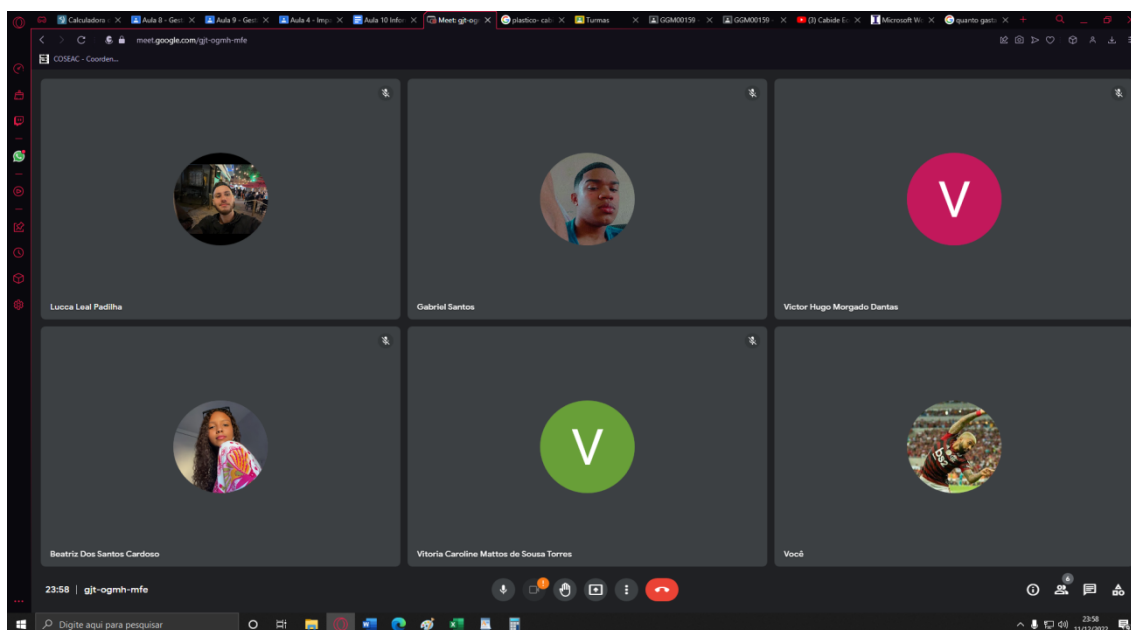
Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Tarefa 2:



Tarefa 3:

Como a empresa é de pequeno porte, o ECOTIME é formado por 3 funcionários totalmente comprometidos com o método P+L. (**Gabriel Santos, Victor Hugo, Beatriz Cardoso**) e coordenado pelo dono (**Lucca Leal**).



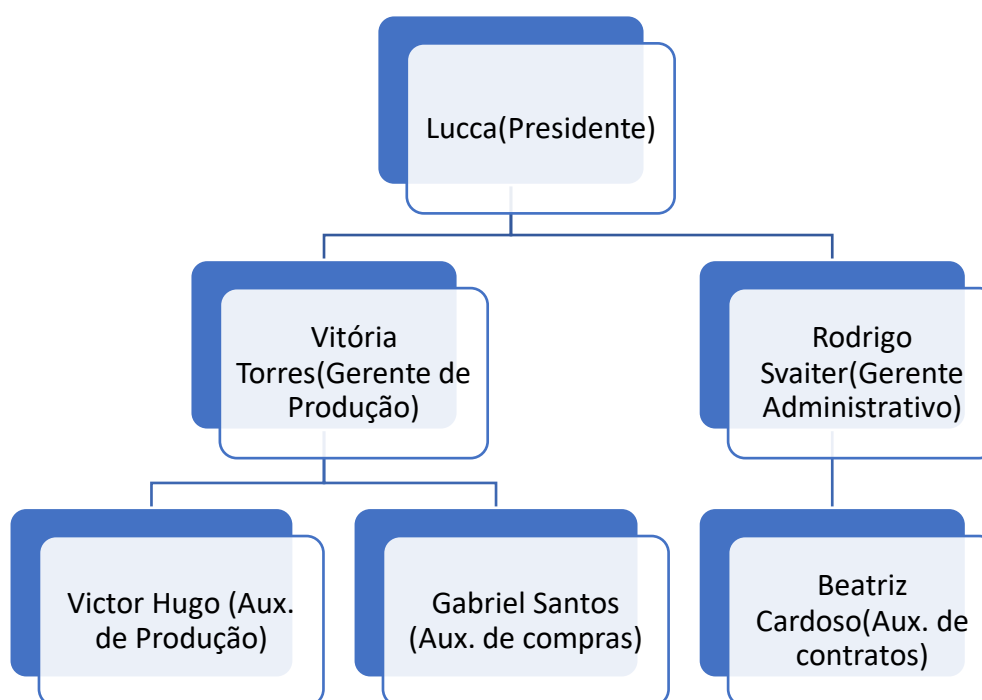
Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.



Tarefa 4:

Na nossa empresa, o foco será transformar plástico vindo de resíduos de outras empresas em cabides recicláveis, utilizando a metodologia Produção Mais Limpa durante o processo.

Com os membros do ECOTIME motivados e informados de que a aplicação do método P+L será feita com foco em diminuir a poluição no processo de transformação de plásticos em cabides recicláveis, a empresa se sente pronta para aplicar de fato a metodologia.

Tarefa 5:

Todos os membros do ECOTIME estão cientes das leis ambientais que podem fechar a empresa, além de ter o licenciamento ambiental que permite seu desempenho.



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Ao realizarmos a pré-avaliação externa da empresa, verificamos que ela possui um sistema incorreto de separação de resíduos. Ao recebermos resíduos, notamos que os plásticos usados como matéria prima, vieram misturados com outros resíduos sólidos indesejáveis para o processo (metal), os quais são separados manualmente por um funcionário da empresa. Portanto decidimos comprar uma máquina de separação magnética, de forma que não houvesse mais perda de matéria prima no processo de separação, dando também um destino melhor para os resíduos, optamos por vender para o ferro velho local, usando o dinheiro para manutenção das máquinas.

Layout:



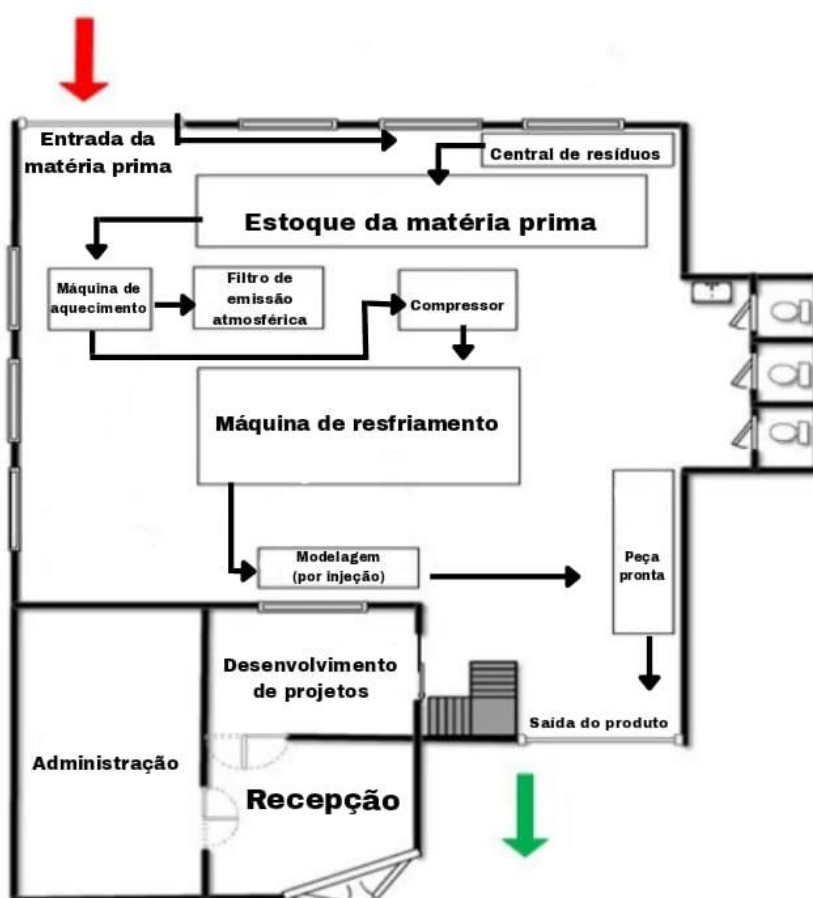
Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.



Tarefa 6:

O ECOTIME identificou que o fluxograma linear é o que melhor representa os processos produtivos:



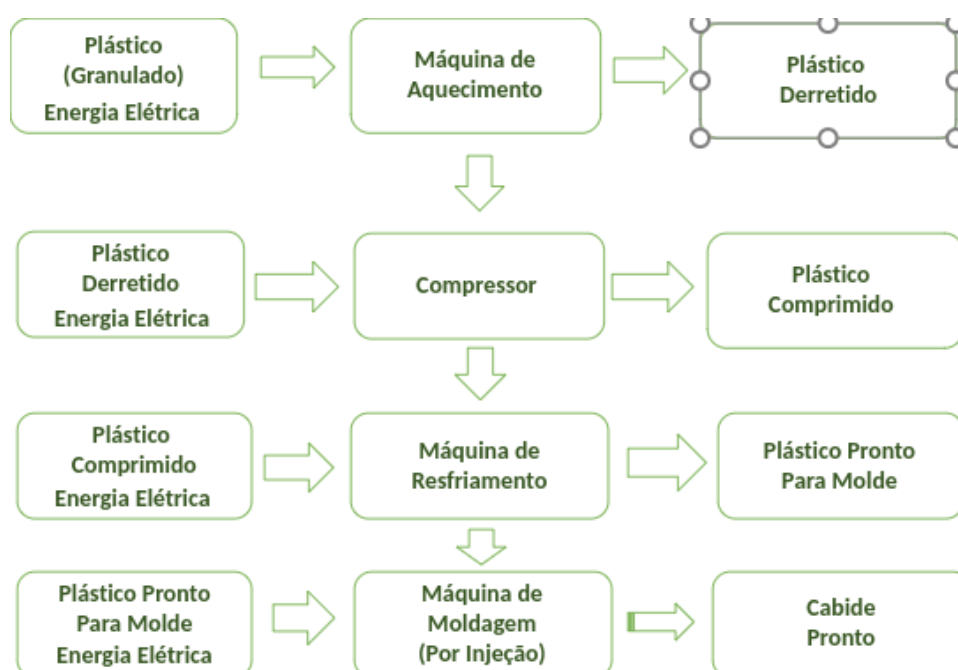
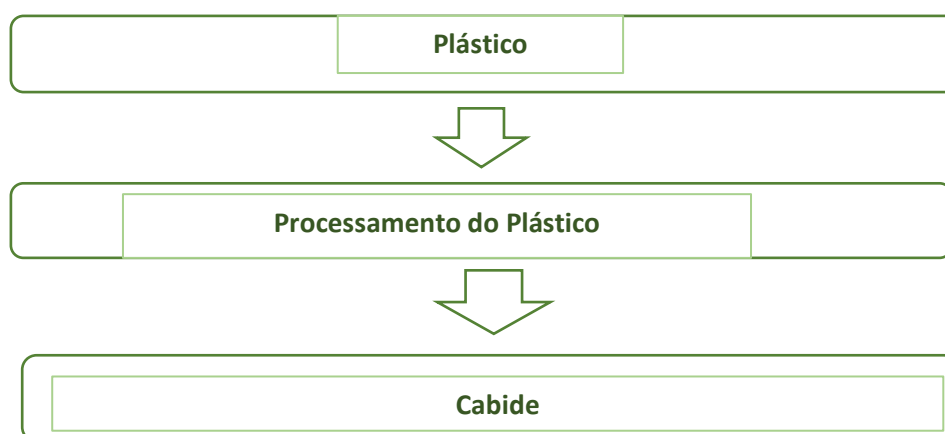
Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiteir, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.



Tarefa 7:

→ Tabelas Quantitativas dos Fluxogramas Global e Intermediário.



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

De acordo com a inspeção feita na tarefa 5, foram detectadas perdas nas seguintes áreas:

Descrição	Consumo	Custo
Vazamentos de ar comprimido;	250m³/ano	R\$250,00/mês
Luz acesa indevida;	10lâmpadas 15W 6h/dia	R\$10800,00/mês

Gastos	Quantidade/ano	Custo de compra(R\$)	Custo Total/ano(R\$)	Participação no total do produto (%)
Energia elétrica	200.000kwh/ano	R\$1,00/kwh	R\$200000,00	100%
Ar comprimido	250m³/ano	R\$2500,00/ano	R\$62500,00	90%
Plástico Misturado com resíduos	920000kg/ano	R\$1,00/kg	R\$920000,00	78%

Tarefa 8:

- Os indicadores que serão utilizados para monitorar a KBD serão:
- Consumo de energia: 200.000KW/108.000kg de cabides produzidos;
- Matéria-prima: 720.000kg de plástico/108.000kg de cabides produzidos;
- Resíduo gerado: 250m³/108.000kg de cabides produzidos;



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

- Custos de disposição de resíduos: R\$720000,00/720.000kg de plástico reciclado (valores obtidos durante um ano de produção).

Tarefa 9:

Após uma reunião formada pelos membros do ECOTIME, foram analisados os dados utilizados nos preenchimentos das tabelas, assim como os números obtidos nela. As informações obtidas mostraram que:

- Elevadas quantidades e toxidades de gases foram emitidos durante o processo de produção do plástico, sendo necessário instalações de filtros na empresa para atenuar tais emissões atmosféricas.
- Todos os materiais utilizados no processo, assim como o próprio plástico obtido estão dentro dos regulamentos necessários, tornando esse um processo legal.
- O custo para o tratamento das máquinas, adjunto ao custo de compra do resíduo apresentam valores altos. Porém, utilizando-se o plástico reciclado, a KBD conseguiu reduzir seu custo de produção, além de faturar valores considerados positivos à direção, garantindo um desenvolvimento econômico e sustentável à empresa.

Tarefa 10:

Valores altos de resíduos consumidos e gerados estavam causando desconforto nas economias da empresa. Diante disso, nossos funcionários foram informados sobre a necessidade de uma produção sustentável. Para isso, foi adotado o método da Produção mais limpa. Assim, o plástico (matéria-prima utilizada na KBD), seria reciclado antes de ser direcionado para nossa empresa e, assim, transformado em cabides ecológicos.

Apesar das tantas soluções, existiram algumas barreiras encontradas, como:

Dezembro 2022



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

- A dificuldade do ECOTIME em realizar as medições necessárias para fabricação do produto;
- Problemas encontrados para aquisição das balanças para medição.

Tirando tais problemas, nossos funcionários não obtiveram dificuldades com o objetivo da proposta de trabalho. Utilizando a metodologia P+L.

Tarefa 11:

Devido as adversidades no processo de medição, foi visto como de extrema importância a aquisição de equipamentos de medição para massa (para medir corretamente a quantidade do produto) e energia (para medir corretamente a quantidade de energia elétrica circulada durante o processo). Foi priorizado a compra de balanças e aparelhos medidores de corrente elétrica (galvanômetro, por exemplo), para as efetivas medições e realização dos balanços de massa e energia.

Tarefa 12:

Realização do balanço de massa e energia. Para realizar o balanço, é necessário definir os pontos críticos, tais como setor, equipamentos ou processos a serem analisados.

Intermediária

(Resíduos/Emissões):

Resíduos/emissões	Quantidade/ano	Unidade	Custo Total	Custo de transporte R\$0,13/kg	Custo total do resíduo.
Plástico	720000	kg	720000	93600	633600
Ar comprimido	225000	m³	225000	-----	-----

Avaliação específica

Dezembro 2022



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

	Quant. de MP Kg/ano	Custo total de MP R\$	Custo de Compra MP	Quantidade de resíduos Kg/ano	Custo de Transporte R\$ 0,13/kg	Preço da venda R\$ 0,25/kg	Ganho com venda de res. R\$	Custo res. Relacionado Com MP R\$ 1,10/kg	Custo total do resíduo R\$	"Quant. Do produto kg"	Eficiência Emprego MP % /100
	A	B	A*B = C	D	D*0,13= E	D*0,25=F	F - E=G	B*D=H	[E+H]-F=I	J = A - D	k
Plástico	920.000	1.00	920.000	200.000	26.000	50.000	24.000	200.000	69.600	720.000	0,782
ar comprimido	625	10.00	625.000	62,5	-	-	-	-	-	562,5	0,9
Total	920.625	11.00	1.545.000	200.062,50	26.000	50.000	24.000	200.000	69.600	720.562,50	

Tarefa 13:

Depois da realização do Balanço de Massa, os membros do ECOTIME devem realizar uma análise e levantamento das causas da geração de cada resíduo gerado.

→ Resíduos identificados: Metal e emissão indesejada de ar comprimido.

O metal foi identificado no momento da separação do plástico, logo no início do processo. A solução para esse problema foi realizar a compra de uma máquina de separação magnética, que com uma eficácia de 100%, separou todo metal do plástico, deixando assim a matéria prima pronta para utilização e o resíduo pronto para revenda.

O vazamento de ar comprimido foi identificado durante o processo, mais precisamente no compressor, e foi solucionado com um simples ajuste técnico, resolvendo o empecilho com total eficácia.

Tarefa 14:

Foi necessária uma reunião com o ECOTIME para analisar métodos de uma Produção + Limpa, que pudesse visar a redução de poluentes e outros resíduos indesejáveis.

Cientes dos elevados custos dos produtos, a KBD opta pela reciclagem e produção sustentável, que, assim, evita a elevada geração de resíduos não utilizados na sociedade e no processo de fabricação da empresa. Assim, é possível criar-se uma produção mais inteligente.



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Tarefa 15:

Avaliação Técnica:

Acerca da parte técnica do processo, nota-se os seguintes passos desde a matéria-prima até o produto; derretimento do plástico, seguido da compressão, logo após, vem a parte do resfriamento assim estando apto para moldagem do produto, por fim após o molde o cabide estará pronto.

Avaliação Ambiental:

Ao realizar uma produção mais sustentável, a empresa observou que benefícios ambientais ocorreram durante o processo. Dentre esses processos, temos a redução do consumo de matéria-prima, redução da carga orgânica, inorgânica e de metais tóxicos, além da modificação da classificação dos resíduos sólidos.

Para comprovação dos resultados obtidos, a empresa buscou o auxílio de laboratórios que realizassem análises laboratoriais ambientais, para assim, obter processos mais ecológicos.

Avaliação econômica:

Após análise juntamente com o ECOTIME, fica claro que devemos nos concentrar em aumentar a produção, para conseguir futuramente comprar o plástico mais barato, visto que a qualidade do produto é satisfatória, e a única maneira de aumentar as margens de lucro seria pagar menos na hora da compra dos plásticos, fazendo um paralelo também com empresas que sejam sustentáveis como a KBD.

Vendo que no momento da produção foi detectado um problema de vazamento de gases tóxicos, foi visto como melhor opção ecológica a instalação de um filtro de emissão atmosférica, que com

Tarefa 16:



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

A opção escolhida pela empresa foi aquela que considera a instalação de filtros de emissões atmosféricas e uma máquina de separação magnética a melhor opção, apresentando maiores vantagens ambientais e econômicas.

Tarefa 17:

Implementação da metodologia P+L, hora de pôr em prática tudo que foi visto, avaliado e decidido. Método que visa identificar e quantificar os resíduos e perdas durante o processo e analisar os dados.

Tarefa 18:

Parâmetro	Frequência	Período
Consumo de Energia	7 Vezes (3 em 3 meses)	1 ano
Custo de Disposição de Resíduos	6 Vezes (2 em 2 meses)	1 ano
Resíduo Sólido Gerado	4 Vezes (3 em 3 meses)	1 ano
Custo de Manutenção de Equipamentos	4 Vezes (2 em 2 meses)	2 anos
Custo Associado ao Plástico	5 vezes (a cada 1 mês)	1 ano
Custo de Disposição de Matéria Prima	8 Vezes (a cada 3 meses)	2 anos



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiter, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Tabela Totalizadora: Benefícios Econômicos			
Oportunidade Identificada	Benefícios Ambientais (R\$)	Investimento	Tempo de Retorno (Meses/Ano)
Custo Associado ao resíduo Plástico	300	650	1 ano
Transformação do Plástico em um novo produto	13,76	-	2 meses
Reutilização da Matéria Prima	40,6	110	4 meses
Otimização da Matéria Prima	15,5	230	1 ano
Diminuição do desperdício de energia	20,0	200	1 ano
O plástico garante o aumento de 30% na produção agrícola	110	66	1 ano
Impermeabilização do Solo	14,68	-	imediato
Produção de Material de qualidade	35,7	400	imediato



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiteir, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Tabela Totalizadora: Benefícios Ambientais		
Oportunidade Identificada	Benefícios Ambientais (R\$)	%
Otimização da Matéria Prima	709,55	80
Transformação da Matéria Prima em um produto novo	26,00	22
Evitar Erosões	200,00	35
Utilização de Material Maleável	555,09	46
Diversas oportunidades de utilização desse produto	800,00	88
Elemento Inquebrável	56,64	25
Impermeabilização do Solo	113,76	35
Resistente a baixas temperaturas com alta resistência química	788,9	77

Desta forma, chegamos ao entendimento que avaliando os aspectos econômicos e ambientais, uma máquina de separação magnética e um filtro de emissão atmosférica fazem os únicos itens imprescindíveis para melhoria da gestão ambiental da empresa, notando assim, que as perdas de ar comprimido foram facilmente solucionadas com ajustes técnicos, sem necessitar do uso de qualquer capital. Além disso, a venda dos resíduos separados magneticamente (metais) se faz útil de forma econômica e ambiental, já que com essas três soluções, podemos garantir que não há perdas ou poluição no processo de fabricação dos cabides.



Universidade Federal Fluminense
Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente

Disciplina: Engenharia e Meio Ambiente

Período: 2022/2º (22/08 a 22/12/2022)

Aula 10: Metodologia P+L aplicada na KBD Soluções

Alunos: Beatriz Cardoso, Gabriel Santos, Lucca Leal, Rodrigo Svaiteir, Victor Hugo Dantas e Vitória Torres.

Conclusão

Com o auxílio do método P+L, a empresa visa uma produção sustentável ao ambiente, livre de agentes poluidores que façam mal à sociedade. Além de benéfica ecologicamente, auxilia no âmbito econômico, visto que o custo de produção da instituição reduziu após a implementação da metodologia.

Realizando uma projeção futura, espera-se que a empresa obtenha um elevado lucro, além de reduzir cada vez mais o consumo excessivo de matéria-prima, melhorando o ambiente e a qualidade de vida da população.

A KBD reconhece a grande mudança que a metodologia de “Produção + Limpa”, realizou no cenário mundial, se livrando, cada vez mais, da poluição presente nas organizações.

Referências

TAGLIA BRASIL. Compactadores de eps. Disponível em:
<<https://tagliabrasil.com.br/compactadores-de-eps>

Acesso em: 09 de dezembro de 2022 .

CURSO CP. Analise um Processo de Reciclagem Disponível em:
<https://www.cpt.com.br/noticias/processo-reciclagem-comeca-separacao-material>

Acesso em: 09 de dezembro de 2022.

NAU PLAST. Reciclagem de Plástico: Conheça os Processos Disponível em:
<https://www.neuplast.com.br/blog/reciclagem-de-plastico-conheca-o-processo/>

Acesso em: 09 de dezembro de 2022.